



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0077017
(43) 공개일자 2021년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 7/06 (2006.01) B62D 6/00 (2006.01)
B62D 6/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B62D 7/06 (2013.01)
B62D 6/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0150340
(22) 출원일자 2019년11월21일
심사청구일자 2019년11월21일

(71) 출원인
주식회사 케이에스티일렉트릭
서울특별시 중구 후암로 110, 13층(남대문로
5가, 서울시티타워)
(72) 발명자
송인희
경기도 성남시 수정구 수정남로 333(산성동)
(74) 대리인
박기갑

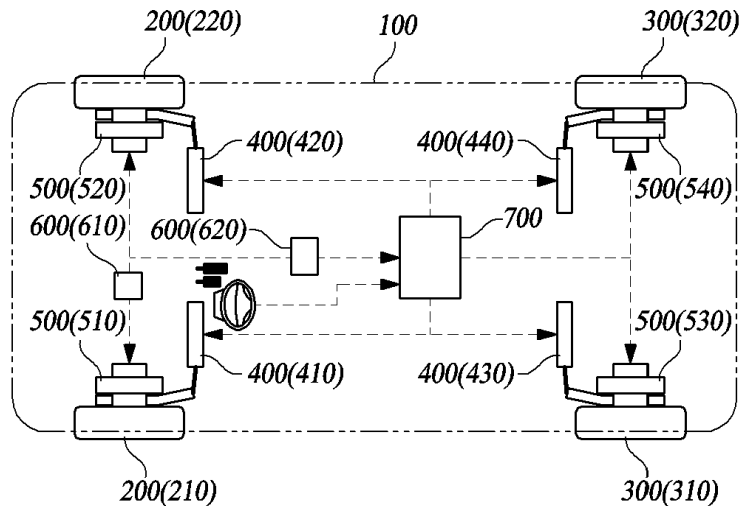
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 차량의 후륜 보조 조향을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 실시예는 4륜 독립 구동 및 4륜 독립 조향 기능의 활용을 통해 차량의 후륜 보조 조향이 지원될 수 있도록 하면서도, 가변형 조향으로 인해 상황에 따라 변하는 조향비와 조향각에 맞춰 운전자가 미끌림 없이 선회할 수 있도록 하는 차량의 후륜 보조 조향을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B62D 6/02 (2013.01)

B60Y 2400/303 (2013.01)

B60Y 2400/82 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전방에 배치된 복수의 전륜 및 후방에 배치된 복수의 후륜을 포함하는 차량의 후륜 보조 조향장치에 있어서, 상기 복수의 전륜 및 상기 복수의 후륜 각각에 대응되어 설치되어 각 바퀴를 독립적으로 조향시키기 위한 조향부;

적어도 하나의 센서를 포함하여 상기 차량의 조향 핸들의 지시 조향각도 및 상기 차량의 주행속도를 측정하는 센서부; 및

상기 차량의 주행속도를 기반으로 후륜 보조 조향비를 산출하고, 상기 후륜 보조 조향비 및 상기 지시 조향각도에 따라 상기 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정하여 상기 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행하는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 차량의 주행속도에 대응되는 속도구간을 기반으로 상기 전륜 및 상기 후륜 사이에 각각 설정된 비율의 상기 후륜 보조 조향비를 산출하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 차량이 제1 속도구간 내의 속도 상태에 있을 때, 상기 전륜의 조향각을 기준으로 상기 후륜의 조향각이 일정한 비율을 갖도록 상기 후륜 보조 조향비를 산출하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 속도구간은 0km/h 이상 15km/h 이하로 설정되며,

상기 제어부는, 상기 제1 속도구간에서 상기 전륜의 조향각을 기준으로 상기 후륜의 조향각에 대한 비율을 30%로 설정하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 차량이 제2 속도구간 내의 속도 상태에 있을 때, 상기 전륜의 조향각을 기준으로 상기 후륜의 조향각에 대한 비율이 상기 차량의 주행 속도 증가에 비례하여 감소하도록 상기 후륜 보조 조향비를 산출하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제2속도구간은 15km/h 초과 30km/h 미만으로 설정되며,

상기 제어부는, 차량 속도 1km/h 증가시마다 2% 비율로 상기 후륜의 조향각에 대한 비율을 감소시키는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 차량이 제3 속도구간 내의 속도 상태에 있을 때, 상기 후륜에 대한 조향 제어를 정지하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 지시 조향각도에 기반하여 상기 전륜에 상응하는 조향각을 산출하며, 상기 전륜 중 좌측 바퀴는 상기 지시 조향각도 대비 기 설정된 임계치 미만의 조향각을 갖도록, 상기 전륜 중 우측 바퀴는 상기 지시 조향각도 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 지시 조향각도에 상기 후륜 보조 조향비를 반영한 보조 조향각에 기반하여 상기 후륜에 상응하는 조향각을 산출하며, 상기 후륜 중 좌측 바퀴는 상기 보조 조향각 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록, 상기 후륜 중 우측 바퀴는 상기 보조 조향각 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 복수의 전륜 및 상기 복수의 후륜 각각에 대응되어 설치되어 상기 각 바퀴를 독립적으로 구동시키기 위한 구동 모터부를 더 포함하며,

상기 제어부는, 상기 차량의 주행속도 및 상기 각 바퀴별 개별 설정된 조향각에 따라 상기 각 바퀴별로 대응되는 회전 수를 개별 설정하여 상기 각각의 바퀴에 대한 차등 구동 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치.

청구항 11

전방에 배치된 복수의 전륜 및 후방에 배치된 복수의 후륜을 포함하는 차량의 후륜 보조 조향방법에 있어서,

상기 차량의 조향 핸들의 지시 조향각도 및 상기 차량의 주행속도를 측정하는 과정;

상기 차량의 주행속도를 기반으로 후륜 보조 조향비를 산출하고, 상기 후륜 보조 조향비 및 상기 지시 조향각도에 따라 상기 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정하는 과정; 및

설정된 조향각에 따라 상기 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행하는 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 차량의 주행속도 및 상기 각 바퀴별 개별 설정된 조향각에 따라 상기 각 바퀴별로 대응되는 회전 수를 개별 설정하여 상기 각각의 바퀴에 대한 차등 구동 제어를 수행하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 후륜

보조 조향방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 실시예는 차량의 후륜 보조 조향을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 륜 독립 구동 및 4륜 독립 조향 시스템을 활용한 가변형 초소형 차량의 후륜 보조 조향을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [0003] 최근, 도로를 달리는 차량들 중에서 경차보다 크기가 훨씬 작은 초소형 차량의 수요와 활용성이 높아지고 있다. 이러한 초소형 차량은 이미 해외에서는 자동차 규격에 포함되었으며, 우리나라 역시 초소형 차량들이 정식 차량으로 인정받기 위한 시행규칙 개정안이 발표된 바가 있다.
- [0004] 초소형 차가 국내법상 차량으로 포함됨에 따라 이에 대한 상업적 이용이나 개발 역시 활발하게 이루어질 것으로 예상되고 있다. 이러한 초소형 차량의 경우 협로, 협곡 주행 가능 장점을 극대화할 수 있는 방안을 필요로 한다.
- [0005] 이에 맞춰 공간 활용성과 구동 효율 증대를 위해 모터 자체를 차량의 바퀴 안에 내장하여 네 바퀴가 각각 분산 구동하는 방식의 인휠 모터 시스템에 대한 개발이 활발히 진행되고 있다.
- [0006] 이에, 이러한 인휠 모터 시스템을 초소형 차량에 유기적으로 결합하여 4륜 독립 구동 및 4륜 독립 조향 시스템을 구현하고, 이를 활용하여 보다 유연하고 다양한 주행 퍼포먼스 제공할 수 있도록 하는 기술의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 실시예는 4륜 독립 구동 및 4륜 독립 조향 기능의 활용을 통해 차량의 후륜 보조 조향이 지원될 수 있도록 하면서도, 가변형 조향으로 인해 상황에 따라 변하는 조향비와 조향각에 맞춰 운전자가 미끌림 없이 선회할 수 있도록 하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 실시예는, 전방에 배치된 복수의 전륜 및 후방에 배치된 복수의 후륜을 포함하는 차량의 후륜 보조 조향장치에 있어서, 상기 복수의 전륜 및 상기 복수의 후륜 각각에 대응되어 설치되어 각 바퀴를 독립적으로 조향시키기 위한 조향부; 적어도 하나의 센서를 포함하여 상기 차량의 조향 핸들의 지시 조향각도 및 상기 차량의 주행속도를 측정하는 센서부; 및 상기 차량의 주행속도를 기반으로 후륜 보조 조향비를 산출하고, 상기 후륜 보조 조향비 및 상기 지시 조향각도에 따라 상기 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정하여 상기 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향장치를 제공한다.
- [0009] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 전방에 배치된 복수의 전륜 및 후방에 배치된 복수의 후륜을 포함하는 차량의 후륜 보조 조향방법에 있어서, 상기 차량의 조향 핸들의 지시 조향각도 및 상기 차량의 주행속도를 측정하는 과정; 상기 차량의 주행속도를 기반으로 후륜 보조 조향비를 산출하고, 상기 후륜 보조 조향비 및 상기 지시 조향각도에 따라 상기 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정하는 과정; 및 설정된 조향각에 따라 상기 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 후륜 보조 조향방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0010] 본 실시예에 따르면, 4륜 독립 구동 및 4륜 독립 조향 기능의 활용을 통해 차량의 후륜 보조 조향이 지원될 수 있도록 하면서도, 가변형 조향으로 인해 상황에 따라 변하는 조향비와 조향각에 맞춰 운전자가 미끌림 없이 선회할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 종래의 전륜 조향 차량에 따른 조향 동작을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 2는 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- 도 3은 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향장치에 따른 차량의 조향 동작을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 4는 본 실시예에 따른 속도에 따른 후륜 보조 조향비를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향방법에 따른 작동 순서를 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 6은 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향방법의 각 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0013] 본 발명에 따른 실시예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, i), ii), a), b) 등의 부호를 사용할 수 있다. 이러한 부호는 그 구성요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 부호에 의해 해당 구성요소의 본질 또는 차례나 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함' 또는 '구비'한다고 할 때, 이는 명시적으로 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] 도 1은 종래의 전륜 조향 차량에 따른 조향 동작을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0015] 전륜 조향 차량은 차체(10), 하나 이상의 전륜(20) 및 후륜(30)을 포함한다.
- [0016] 차체(10)의 전방 측에는 전륜(20)이 배치되며, 차체(10)의 후방 측에는 후륜(30)이 배치된다. 비교 실시예에 따른 전륜 조향 차량은 예를 들어 전륜(20) 및 후륜(30)이 각각 두 개의 차륜을 가지는 4륜 차량일 수 있다.
- [0017] 이 경우, 전륜(20)은 제1 전륜(21) 및 제2 전륜(22)을 포함할 수 있다.
- [0018] 전륜(20)은 예시적으로 차체(10)에 연결된, 미도시된 스티어링 휠이 운전자 또는 자동 주행 시스템에 의해 조작됨에 따라 조향되게 된다. 이때 제1 전륜(21) 및 제2 전륜(22)의 조향각($\alpha 01$)은 설계 형태에 따라 동일하거나 상이하도록 구현될 수 있다. 한편, 여기서 조향각이란 차체(10)의 길이 방향 또는 차량의 진행 방향을 축으로 하여 경사진 각도를 지칭하는 것으로 한다.
- [0019] 한편, 후륜(30)은 차량의 전륜(20)이 조향될 때에도 스티어링 휠에 의해 조향되지 않게 된다.
- [0020] 이와 같이 전륜 조향 차량에서는 후륜은 차량의 진행 방향과 나란하게 배치된 상태로 유지되고 전륜의 조향각 조절만으로 차량의 방향 전환이 이루어지게 된다.
- [0021] 이 경우 차량의 방향 전환시 차량의 회전반경이 일정 크기 이하로 형성될 수 없으며, 이에 따라 차량이 일정 각도 이상으로 방향 전환을 할 수 없게 된다.
- [0022] 이와 같은 특성을 가지는 전륜 조향 차량은, 특히 주행시 굴곡이 심하게 진 협로 상을 주행하는 데 있어 어려움을 겪게 된다.
- [0023] 도 2는 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [0024] 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향장치는 전후륜 조향 차량 상에 구현될 수 있다. 여기서, 전후륜 조향 차량은 차체(100)의 전방 측에는 전륜(200)이 배치되고, 차체(100)의 후방 측에는 후륜(300)이 배치된다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전후륜 조향 차량은 도 1을 참조하여 설명한 비교 실시예에 따른 전륜 조향 차량과 같이 4륜 차량일 수 있으나, 전륜뿐만 아니라 후륜 더 나아가 각각의 바퀴에 대한 독립적인 조향 및 구동이 가능토록 구현될 수 있다.
- [0025] 즉, 후륜 보조 조향장치는 4륜 독립 구동 및 4륜 독립 조향 기능의 활용을 통해 전륜 뿐만 아니라 후륜에 대한 조향을 동시에 이루어지도록 하는 차량의 후륜 보조 조향이 지원될 수 있도록 동작한다.

- [0026] 또한, 후륜 보조 조향 시 야기될 수 있는 타이어 밀림현상 등을 방지하기 위해 각각의 바퀴에 차등 조향 제어를 하되, 가변형 조향으로 인해 상황에 따라 변하는 조향비와 조향각에 맞춰 차등 구동 제어를 수행한다.
- [0027] 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향장치는 조향부(400), 구동 모터부(500), 센서부(600) 및 제어부(700)를 포함한다. 한편, 도 2의 경우, 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향을 위한 기본 구성요소를 예시적으로 도시한 것으로서, 이러한, 후륜 보조 조향장치는 도시한 것보다 많거나 적은 구성요소 또는 상이한 구성요소의 구성(Configuration)을 가질 수 있음을 인식하여야 한다.
- [0028] 조향부(400)는 복수의 전륜 및 복수의 후륜 각각에 대응되어 설치되어 각 바퀴를 독립적으로 조향시키는 기능을 수행한다. 이러한, 조향부(400)는 예컨대, 기어박스일 수 있다.
- [0029] 본 실시예에 있어서, 조향부(400)는 각 바퀴에 대응하여 제1 내지 제4 조향부(410 ~ 440)를 포함할 수 있다. 각 조향부(400)와 각 차륜의 연결 구조는 일반적인 구성을 차용하는 것으로 충분하다.
- [0030] 제1 조향부(410)는 전륜(200) 중 좌측에 위치한 제1 전륜(210)에 대응하여 구비될 수 있다. 또한, 제1 조향부(410)는 운전자 또는 자동 주행 시스템에 의한 스티어링 휠 조작 혹은 제어부(700)의 제어에 따라 제1 전륜(210)의 조향각 변경을 야기할 수 있다.
- [0031] 제2 조향부(420)는 전륜(200) 중 우측에 위치한 제2 전륜(220)에 대응하여 구비될 수 있다. 마찬가지로, 제2 조향부(420)는 운전자 또는 자동 주행 시스템에 의한 스티어링 휠 조작 혹은 제어부(700)의 제어에 따라 제2 전륜(220)의 조향각 변경을 야기할 수 있다.
- [0032] 제3 조향부(430)는 후륜(300) 중 좌측에 위치한 제1 후륜(310)에 대응하여 구비될 수 있다. 제3 조향부(430)는 제어부(700)에 의해 제어되며, 제3 조향부(430)는 제어부(700)로부터 의도된 조향각을 가지고 제1 후륜(310)이 조향되도록 제어할 수 있다.
- [0033] 제4 조향부(440)는 후륜(300) 중 우측에 위치한 제2 후륜(320)에 대응하여 구비될 수 있다. 마찬가지로, 제4 조향부(440)는 제어부(700)에 의해 제어되며, 제4 조향부(440)는 제어부(700)로부터 의도된 조향각을 가지고 제2 후륜(320)이 조향되도록 제어할 수 있다.
- [0034] 한편, 기존의 상용 차량의 조향은 에커먼 장토식 조향방식으로 하나의 조향 시스템을 통해 전륜 좌우를 동시에 조향하며 이때, 조향각은 회전반경을 중심으로 좌우 조향각이 상이하도록 설계된다. 하지만, 후륜 보조 조향이 들어갈 경우 앞뒤좌우의 조향비가 달라져야 한 점의 반경을 중심으로 조향을 할 수 있으며, 그렇지 않으면 타이어 밀림현상(Slip)이 발생하게 된다.
- [0035] 본 실시예에 있어서, 후륜 보조 조향장치는 각 바퀴를 독립적으로 조향시키는 조향부(400)를 구비함에 따라 차량의 후륜 보조 조향이 지원될 수 있도록 동작하면서도, 후륜 보조 조향비에 따라 각각이 상이한 조향비로 조향 가능토록 구현된다.
- [0036] 구동 모터부(500)는 복수의 전륜 및 복수의 후륜 각각에 대응되어 설치되어 각 바퀴를 독립적으로 구동시키는 기능을 수행한다.
- [0037] 본 실시예에 있어서, 구동 모터부(500)는 각 바퀴에 대응하여 제1 내지 제4 구동 모터부(510 ~ 540)를 포함할 수 있다. 이때, 각 구동 모터부(500)는 제어부(700)에 의해 제어될 수 있다.
- [0038] 제1 구동 모터부(510)는 전륜(200) 중 좌측에 위치한 제1 전륜(210)에 대응하여 구비될 수 있다
- [0039] 제2 구동 모터부(520)는 전륜(200) 중 우측에 위치한 제2 전륜(220)에 대응하여 구비될 수 있다.
- [0040] 제3 구동 모터부(530)는 후륜(300) 중 좌측에 위치한 제1 후륜(310)에 대응하여 구비될 수 있다.
- [0041] 제4 구동 모터부(540)는 후륜(300) 중 우측에 위치한 제2 후륜(320)에 대응하여 구비될 수 있다.
- [0042] 본 실시예에 있어서, 후륜 보조 조향장치는 각 바퀴를 독립적으로 구동시키는 구동 모터부(500)를 구비함에 따라 후륜 보조 조향 및 이로 인해 발생하는 조향각에 따라 각각의 바퀴들이 서로 상이한 회전수로 구동가능토록 구현된다.
- [0043] 센서부(600)는 적어도 하나의 센서를 포함하여 후륜 보조 조향과 관련한 센서값들을 센싱하는 기능을 수행한다.
- [0044] 본 실시예에 있어서, 센서부(600)는 차량의 주행속도를 측정하기 위한 속도센서(610) 및 차량의 조향 핸들의 지시 조향각도를 수집하기 위한 각도센서(620)를 포함할 수 있다.

- [0045] 제어부(700)는 센서부(600)를 통해 수집한 센서 정보를 기반으로 후륜 보조 조향 기능을 수행하는 장치를 의미한다.
- [0046] 본 실시예에 있어서, 제어부(700)는 차량의 주행속도를 기반으로 후륜 보조 조향비를 산출하고, 후륜 보조 조향비 및 지시 조향각도에 따라 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정하여 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행한다.
- [0047] 이하, 제어부(700)가 후륜 보조 조향 기능을 수행하는 구체적인 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0048] 본 실시예에 따른 제어부(700)는 현재 차량의 주행속도에 대응되는 속도구간을 기반으로 전륜 및 후륜 사이에 각각 설정된 비율의 후륜 보조 조향비를 산출할 수 있다.
- [0049] 한편, 도 4는 본 실시예에 따른 속도에 따른 후륜 보조 조향비를 설명하기 위한 도면이다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 제어부(700)는 속도구간을 총 3단계로 구분하고, 각 속도구간별로 상이한 비율을 적용하여 후륜 보조 조향비를 산출할 수 있다. 이때, 속도구간 및 이에 따른 후륜 보조 조향비는 차량의 조건과 상황에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0051] 제1 속도구간(=일정 저속 영역)은 최저 속도 구간으로서, 차량의 주행 속도가 0 ~ 15km/h 인 구간일 수 있다.
- [0052] 제어부(700)는 제1 속도구간에서 전륜의 조향각을 기준으로 후륜의 조향각이 일정한 비율을 갖도록 후륜 보조 조향비를 산출할 수 있다. 예컨대, 제어부(700)는 제1 속도구간에서 후륜의 조향각 크기가 전륜의 조향각 크기의 30% 값을 가지도록 설정할 수 있다.
- [0053] 제2 속도구간(=일정 중속 영역)은 중간 속도 구간으로서, 차량의 주행 속도가 15km/h 초과 30km/h 이하인 구간일 수 있다.
- [0054] 제어부(700)는 제2 속도구간에서 전륜의 조향각을 기준으로 후륜의 조향각에 대한 비율이 차량의 주행 속도 증가에 대해 비례적으로 감소하도록 하는 후륜 보조 조향비를 산출할 수 있다. 예컨대, 제어부(700)는 제2 속도구간에서 전륜의 조향각 크기에 대한 후륜의 조향각 크기의 비율이 차량 속도 15km/h를 기준으로 1km/h 증가함에 따라 2%씩 비례적으로 감소하도록 설정할 수 있다. 이때, 차량의 속도가 16km/h일 때에는 후륜의 조향각의 크기는 전륜의 조향각 크기의 28% 값을 가지도록 조향되고, 차량의 속도가 17km/h일 때에는 26% 값을 가지도록 제어된다.
- [0055] 이러한 양상에 따라 차량 속도가 0km/h에 도달하면 후륜의 조향각의 크기는 전륜의 조향각 크기의 0%값을 가지게 된다. 이는 차량 속도가 30km/h에 도달하게 되면 후륜(300)은 조향되지 않은 상태가 된다는 의미이다.
- [0056] 이와 같이 차량의 주행속도 증가에 따라 후륜의 조향각의 크기를 비례적으로 감소시키는 것은, 차량의 고속 주행 시에도 후륜 조향 시스템을 유지하게 되면 전륜(200)과 후륜(300)의 회전반경 중심점 위치의 차이로 인한 차량의 미끄러짐이 발생할 우려가 있기 때문이다.
- [0057] 따라서 이에 따라 발생하는 사고 위험을 방지하기 위해 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향장치는 일정 주행 속도(15km/h) 내에서만 후륜의 조향각이 최대 조향 비율(30%)을 유지하도록 하고, 일정 주행 속도 이상에서는 비례적으로 후륜의 조향각의 크기 비율이 감소되도록 하였다.
- [0058] 제3 속도구간(=일정 고속 영역)은 고속 주행 구간으로서, 차량의 주행 속도가 30km/h 이상인 속도 구간일 수 있다.
- [0059] 제어부(700)는 제3 속도구간에서 후륜의 조향각의 크기가 0이되도록 하며, 이를 통해, 후륜 보조 조향 기능이 해제되도록 한다. 이는 앞서 설명한 바와 같이 고속에서 후륜 보조 조향 기능이 작동되지 않도록 하여, 차량의 미끄러짐에 의한 사고위험을 방지하기 위함이다.
- [0060] 본 실시예에 있어서, 후륜 보조 조향은 고속 구간에서 해제되며, 감속하여 중-저속 영역으로 진입하더라도 후륜 보조 조향이 재시행되지 않고 차량이 정차한 후 재시행된다.
- [0061] 한편, 앞서 설명하였듯이, 후륜 보조 조향이 들어갈 경우 앞뒤좌우의 조향비가 달라져야 한점의 반경을 중심으로 조향될 수 있다.
- [0062] 이 점에 기인하여, 제어부(700)는 후륜 보조 조향비 및 차량 핸들의 지시 조향각도에 따라 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정하여 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행한다.

- [0063] 제어부(700)는 지시 조향각도에 기반하여 전륜에 상응하는 조향각을 산출한다. 본 실시예에 있어서, 제어부(700)는 전륜 중 좌측 바퀴는 지시 조향각도 대비 기 설정된 임계치 미만의 조향각을 갖도록 설정한다.
- [0064] 제어부(700)는 전륜 중 우측 바퀴는 지시 조향각도 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정한다.
- [0065] 또한, 제어부(700)는 지시 조향각도에 후륜 보조 조향비를 반영하여 보조 조향각을 산출하고, 이를 기반으로 하여 후륜에 상응하는 조향각을 산출한다. 본 실시예에 있어서, 제어부(700)는 후륜 중 좌측 바퀴는 보조 조향각 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정한다.
- [0066] 제어부(700)는 후륜 중 우측 바퀴는 보조 조향각 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정한다.
- [0067] 도 3을 참조하면, 제어부(700)의 의해 각각의 바퀴들에 대하여 서로 상이한 조향각이 설정된 것을 확인할 수 있다.
- [0068] 한편, 조향각도에 따라 앞뒤좌우 바퀴의 선회 중심으로부터 거리가 상이함에 따라 각각의 바퀴의 회전수가 달라지게 된다. 이에 운전자의 가속 명령과 조향각에 따라 각각 상이한 회전수 제어를 필요로 한다.
- [0069] 이 점에 기인하여, 본 실시예에 따른 제어부(700)는 차량의 주행속도 및 각 바퀴별 개별 설정된 조향각에 따라 각 바퀴별로 대응되는 회전 수를 개별 설정하고, 이를 기반으로 각각의 바퀴에 대한 차등 구동 제어를 수행할 수 있다. 여기서 바퀴의 회전수 조정은 토크 제어 혹은 RPM 제어를 통해 수행될 수 있다.
- [0070] 도 5는 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향방법에 따른 작동 순서를 설명하기 위한 순서도이다.
- [0071] 이하 도 5를 참조하여 본 실시예에 따른 전후륜 조향 차량에서 후륜 보조 조향 기능이 동작되는 과정에 대해 설명한다.
- [0072] 차량 속도가 0km/h일 때, 후륜 보조 조향장치에 의한 후륜 보조 조향 기능이 활성화된다.
- [0073] 또한, 후륜 보조 조향장치는 후륜 보조 조향 기능이 작동하기 시작한 후로부터 차량 속도가 15km/h가 되기까지 후륜의 조향각의 전륜의 조향각에 대한 비율을 30%로 유지한다.
- [0074] 이후, 후륜 보조 조향장치는 차량 속도가 15km/h를 초과하면 앞서 설명한 바와 같이 차량 속도 비율에 따라 전륜의 조향각에 대한 후륜의 조향각의 비율을 조절한다. 구체적으로 후륜 보조 조향장치는 차량 속도가 1km/h 증가함에 따라 후륜 조향각의 전륜 조향각에 대한 비율을 2% 감소할 수 있다.
- [0075] 또한, 후륜 보조 조향장치는 차량 속도가 30km/h에 도달하면 후륜 보조 조향 기능을 해제한다. 이는 고속 구간에서 차량 주행시 미끄러짐을 방지하여 안전을 확보하기 위함이다.
- [0076] 한편, 도 5에는 예시적으로 후륜 보조 조향 기능이 차량 속도가 0km/h가 되는 시점을 기준으로 작동되는 구성을 도시하였으나, 이와 달리 차량 속도가 0km/h 내지 30km/h 내의 범위에 있을 때 자동적으로 후륜 보조 조향 기능이 작동되는 구성도 가능하다.
- [0077] 도 6은 본 실시예에 따른 후륜 보조 조향방법의 각 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0078] 후륜 보조 조향장치는 차량의 조향 핸들의 지시 조향각도 및 주행속도를 측정한다(S602).
- [0079] 후륜 보조 조향장치는 단계 S602에서 측정된 차량의 주행속도를 기반으로 후륜 보조 조향비를 산출한다(S604). 단계 S604에서 후륜 보조 조향장치는 속도구간을 총 3단계로 구분하고, 각 속도구간별로 상이한 비율을 적용하여 후륜 보조 조향비를 산출할 수 있다. 이때, 속도구간 및 이에 따른 후륜 보조 조향비는 차량의 조건과 상황에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0080] 후륜 보조 조향장치는 단계 S604에서 산출된 후륜 보조 조향비 단계 S602의 지시 조향각도에 따라 각 바퀴별로 대응되는 조향각을 개별 설정한다(S606). 단계 S606에서 후륜 보조 조향장치는 전륜 중 좌측 바퀴는 지시 조향각도 대비 기 설정된 임계치 미만의 조향각을 갖도록, 전륜 중 우측 바퀴는 지시 조향각도 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정한다.
- [0081] 후륜 보조 조향장치는 지시 조향각도에 후륜 보조 조향비를 반영하여 보조 조향각을 산출하고, 후륜 중 좌측 바퀴는 보조 조향각 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록, 후륜 중 우측 바퀴는 보조 조향각 대비 기 설정된 임계치 이상의 조향각을 갖도록 설정한다.
- [0082] 후륜 보조 조향장치는 단계 S606에서 설정된 조향각에 따라 각각의 바퀴에 대한 차등 조향 제어를 수행한다

(S608).

[0083] 후륜 보조 조향장치는 차량의 주향속도 및 각 바퀴별 조향각에 따라 각 바퀴별로 대응되는 회전수를 개별 설정하여 각각의 바퀴에 대한 차등 구동 제어를 수행한다(S610).

[0084] 여기서, 단계 S602 내지 S610은 앞서 설명된 후륜 보조 조향장치의 각 구성요소의 동작에 대응되므로 더 이상의 상세한 설명은 생략한다.

[0085] 도 6에서는 각각의 과정을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 다시 말해, 도 6에 기재된 과정을 변경하여 실행하거나 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 적용 가능할 것이므로, 도 6은 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[0086] 전술한 바와 같이 도 6에 기재된 후륜 보조 조향방법은 프로그램으로 구현되고 컴퓨터의 소프트웨어를 이용하여 읽을 수 있는 기록매체(CD-ROM, RAM, ROM, 메모리 카드, 하드 디스크, 광자기 디스크, 스토리지 디바이스 등)에 기록될 수 있다.

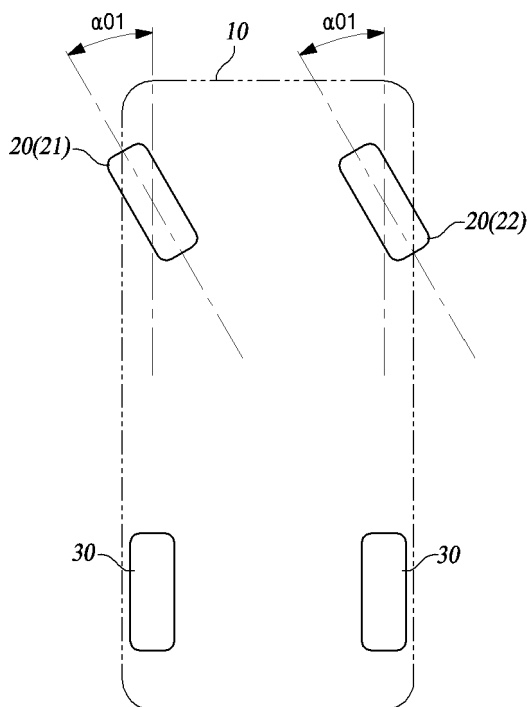
[0087] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

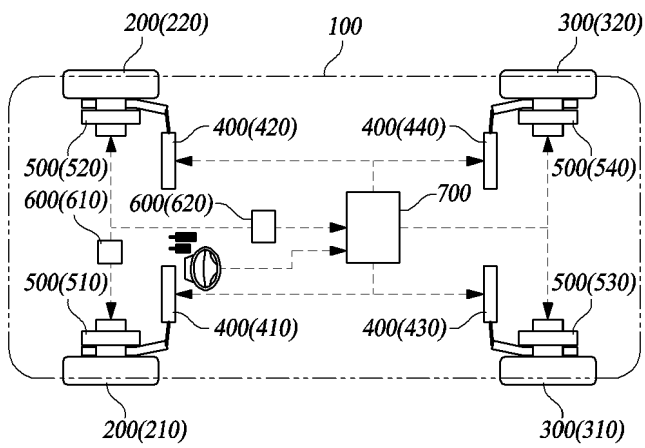
[0088] 200: 전륜 300: 후륜
400: 조향부 500: 구동 모터부
600: 센서부 700: 제어부

도면

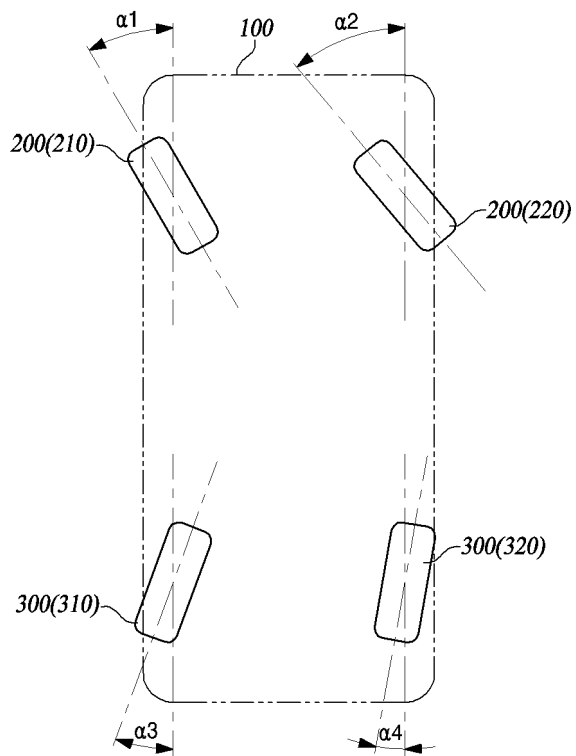
도면1



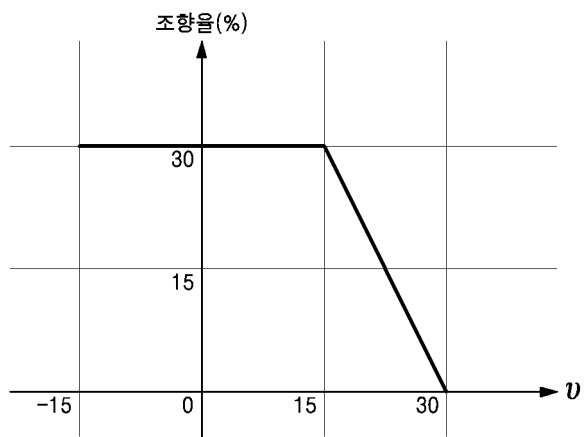
도면2



도면3

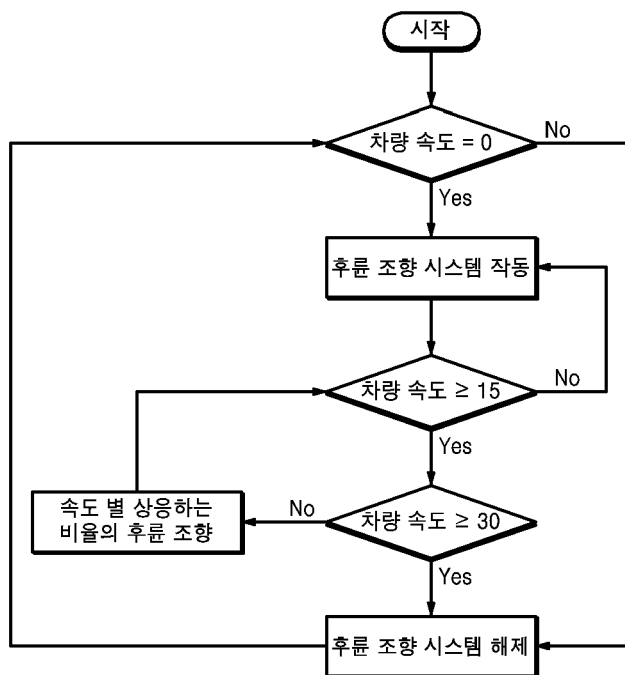


도면4



$$\begin{aligned} \text{조향율}(\%) &= 30\% (0 < v \leq 15) \\ &= 2(30 - v)\% (15 < v \leq 30) \end{aligned}$$

도면5



도면6

